

*ESKİ MISİR'DA
MATEMATİK*

Mısır matematiği
pratik amaçlara ve günlük hayatta karşılaşılan
ihtiyaçları çözmeye yöneliktir.

- belli miktar yiyeceğın, belli sayıda işçiye dağıtım
- belli miktarda ekmek veya bira imali için gerekli
buğday ve arpanın hesaplanması
- vergi alınmasında gerekli olan arazi ölçümünün
yapılabilmesi

Eski Mısır matematiğinin kaynakları

Devlet memurlarına gerekli matematik bilgilerini öğretmek amacıyla hazırlanmış

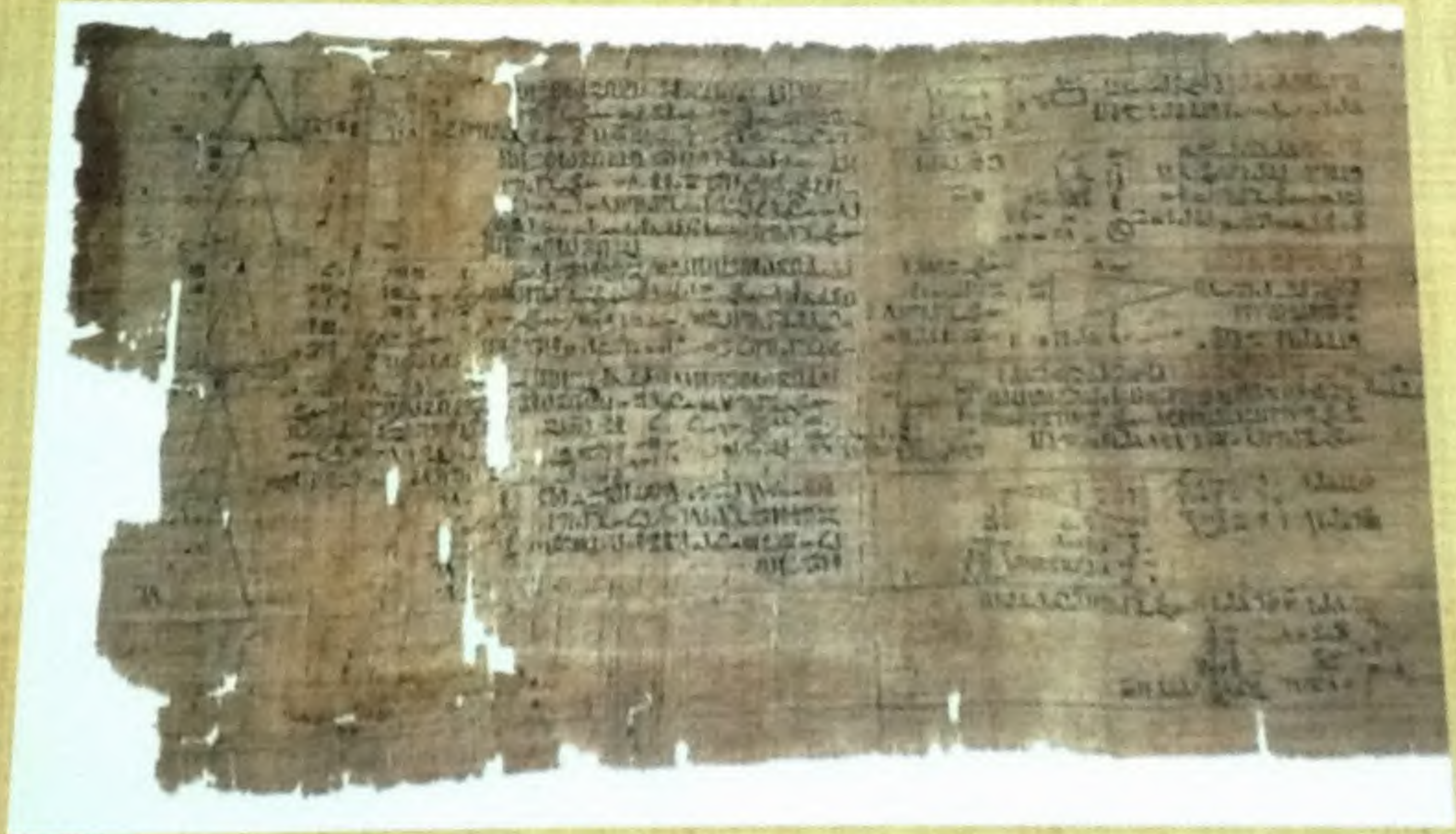
Matematik Papirüsleri

Matematik Papirüsleri:

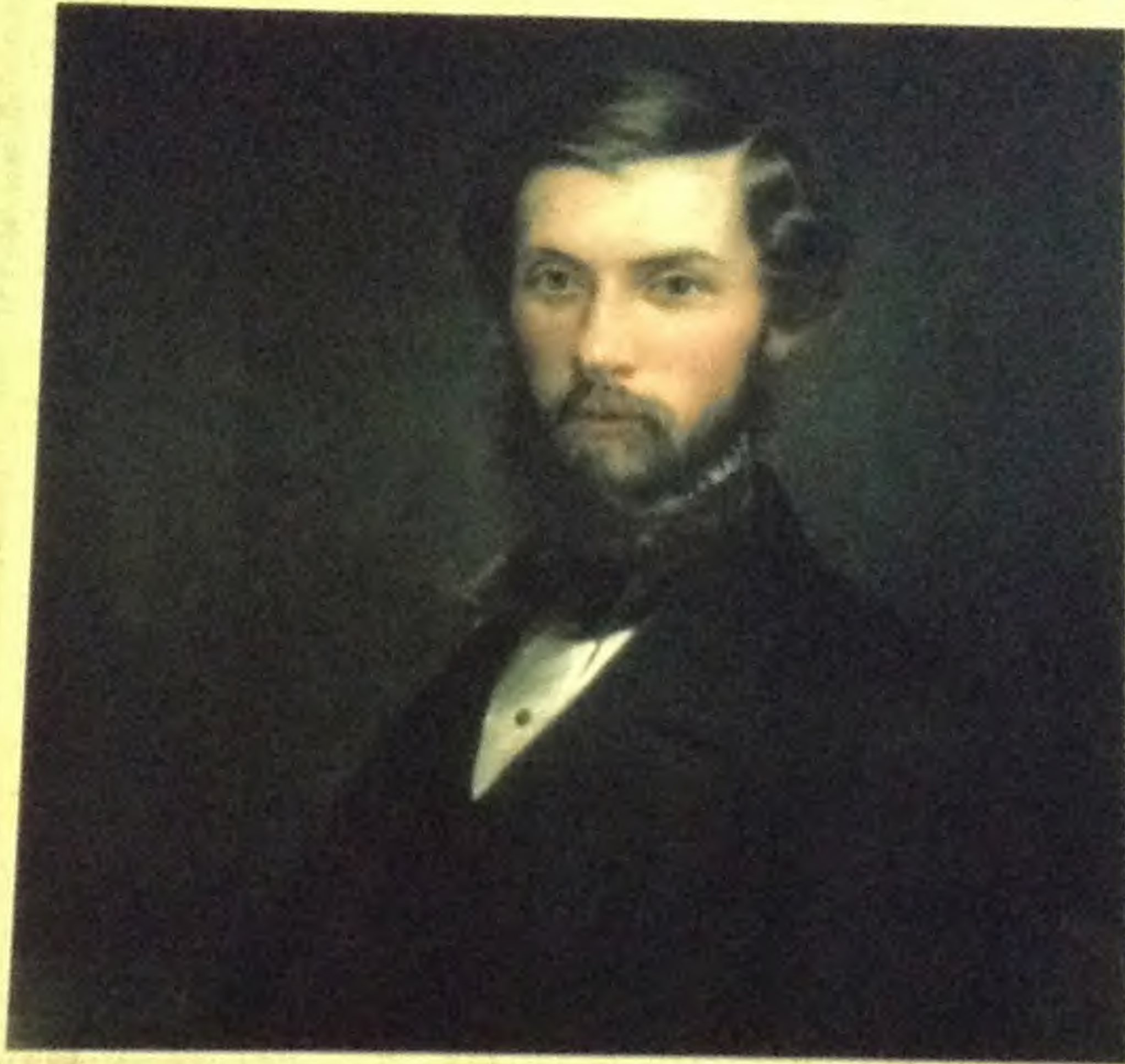
- 1- Kahun Matematik Papirüsü (M.Ö.1900-1800)
- 2- Moskova Papirüsü (M.Ö.1850)
- 3- Rhind Papirüsü (M.Ö.1660-1650)

Rhind Papirüsü(M.Ö. 1650 civarı)

6 metre uzunluğunda olup, 87 problem içeren bu papirüs, bugün British Museum'da bulunmaktadır.



**İskoç koleksiyoner
Alexander Henry Rhind
(1833-1863)**



Rhind Matematik Papirüsünün bölümleri:

1. bölüm: Birim kesirlere dönüştürme cetvelleri

2. bölüm: Bölünme problemleri

(1'den 9'a kadar olan sayıların 10 ile bölümünün sonuçlarını veya 3'ten 100'e kadar olan sayıların 2 ile bölümünü gösteren tablolar)

3. bölüm: Kesirlerin çarpılması problemleri

4. bölüm: Kesirlerin bütüne tamamlanması problemleri

5. bölüm: Miktar problemleri

(1.derece denklem çözümleri)

6. bölüm: Paylaştırma problemleri

(10 somun ekmeğin 1, 2, 6, 7, 8 ve 9 kişiye bölüştürülmesi)

7. bölüm: Alan ve hacim problemleri

(silindirik bir deponun hacminin, daire-dikdörtgen-üçgen şeklindeki arazi alanlarının hesaplanması, piramit problemleri vb.)

Eski Mısır'da Rakamlar

Eski Mısır hiyeroglif rakamları

I	1	𓁏	10
II	2	𓁐	100
III	3	𓁑	1000
IIII	4	𓁒	10000
IIII II	5	𓁓	100,000
IIII III	6	𓁔	1,000,000
IIII IIII	7		
IIII IIII IIII	8		
IIII IIII IIII IIII	9		

**Eski Mısır'da 1.422.000 sayısının
hiyeroglifik yazılışı**



The image shows the hieroglyphic representation of the number 1,422,000. It consists of seven symbols arranged horizontally: a large figure of a man with arms raised (representing 100,000), followed by four lotus flowers (representing 10,000 each), two vertical strokes (representing 1,000 each), and two lotus flowers (representing 100 each). The total value is 100,000 + (4 × 10,000) + (2 × 1,000) + (2 × 100) = 1,422,000.

Eski Mısır hiyeratik rakamları (M.Ö.1800'lerden itibaren)

1	𐎠	10	𐎡	100	𐎢	1000	𐎣
2	𐎠𐎠	20	𐎡𐎡	200	𐎢𐎢	2000	𐎣𐎣
3	𐎠𐎠𐎠	30	𐎡𐎡𐎡	300	𐎢𐎢𐎢	3000	𐎣𐎣𐎣
4	𐎠𐎠𐎠𐎠	40	𐎡𐎡𐎡𐎡	400	𐎢𐎢𐎢𐎢	4000	𐎣𐎣𐎣𐎣
5	𐎠𐎡	50	𐎡𐎢	500	𐎢𐎣	5000	𐎣𐎤
6	𐎠𐎢	60	𐎡𐎣	600	𐎢𐎤	6000	𐎣𐎥
7	𐎠𐎣	70	𐎡𐎤	700	𐎢𐎥	7000	𐎣𐎦
8	𐎠𐎤	80	𐎡𐎥	800	𐎢𐎦	8000	𐎣𐎧
9	𐎠𐎥	90	𐎡𐎦	900	𐎢𐎧	9000	𐎣𐎨

Eski Mısır *Sayı Sisteminin Özellikleri*

- 1- Sayıları ifade etmek için, hiyeroglif, hiyeratik ve demotik yazının sembolleri kullanılmıştır.**
- 2- On tabanlı ve additif sayı sistemini kullanmışlardır.**

Mısır matematiğinde Dört işlem

Toplama

Mısırlılar için toplama yapmak, sayı sembollerinin toplanması anlamına geliyordu.

Örnek:

$$53+21=74$$

$$n = 10$$

$$l = 1$$

53

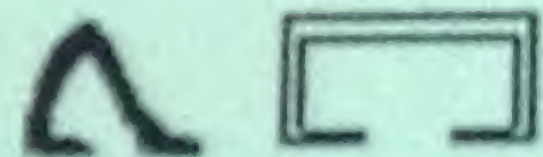
+

21

=

74

nnnnnnnnlll



nnl


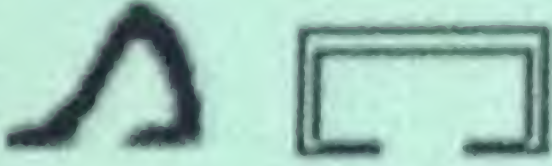





nnnn
nnnnlll

Mısırlılar için çıkarma yapmak, gereken sembollerin çıkarılması anlamına geliyordu.

Örnek:

$$53-21=32$$

53	-	21	=	32
				

Çarpma

Çarpma, iki kat alma metoduna dayanıyordu.
Böylece çarpma, toplamaya dönüştürülüyordu.

Örnek:

$$10 \times 12 = 120$$

<u>a</u>		<u>b</u>
1		12
*2	→	*24
4		48
*8	→	*96
<hr/>		
8+2=10		96+24=120 (sonuç)

Mısırlılar bölme işlemini, bölenin ardışık iki katını alarak gerçekleştiriyorlardı.

Örnek:

$$15:3=5$$

<u>a</u>		<u>b</u>
*1	←	*3
2		6
*4	←	*12

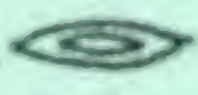
4+1=5 (sonuç)
3+12=15

I*		*III
II		IIIII
<u>IIII*</u>		<u>*IIII</u>
IIII Δ I ⇒ IIIII		III Δ IIII ⇒ IIIII

Eski Mısır'da matematiğinde Kesirler

Eski Mısır matematiğinde

bazı birim kesirlerin hiyeroglif rakamlarla yazımı

Mısırlılarda kesir işareti  şeklinde idi. Bu işaret kesrin payını 1 olarak ifade ediyor ve paydayı temsil eden rakamın üst kısmına konuluyordu.

$$\text{---} = \frac{1}{2}$$

$$\text{---} \overline{\text{|||}} = \frac{1}{3}$$

$$\text{---} \overline{\text{||||}} = \frac{1}{4}$$

$$\text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{5}$$

$$\text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{6}$$

$$\text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{10}$$

$$\text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{100}$$

$$\text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{8}, \quad \text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{12} \text{ ve } \text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{20}$$

$$\text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{249}$$

$$\text{---} \overline{\text{|||||}} = \frac{1}{331}$$

Eski Mısır matematiğinde birim kesirler dışında en sık kullanılan kesirler

$$\text{𐍌} = \frac{2}{3}$$

$$\text{𐍌} = \frac{3}{4}$$

Rhind papirüsünde yer alan birim kesirlere dönüştürme cetvelleri

Her fraksiyon, birim kesirlerin toplamı şeklinde yazılabiliyordu. Rhind Papirüsünde n'in 5 ile 101 arasındaki tek sayı değerleri için $2/n$ kesrinin birim kesirlere ayrıştırılması listelenmiştir.

$$2/5 = 1/3 + 1/15$$

$$2/7 = 1/4 + 1/28$$

$$2/9 = 1/6 + 1/18$$

$$2/11 = 1/6 + 1/66$$

$$2/13 = 1/8 + 1/52 + 1/104$$

$$2/15 = 1/10 + 1/30$$

$$2/19 = 1/12 + 1/76 + 1/144$$

$$2/59 = 1/36 + 1/236 + 1/351$$

$$2/97 = 1/56 + 1/679 + 1/776$$

$$2/101 = 1/101 + 1/202 + 1/303 + 1/606$$

Farklı kesirlerin birim kesir cinsinden ifade edilmesi

Mısırlılar ($\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$ ve $\frac{5}{6}$ hariç) birim kesirlerle işlem yapmakta ısrar ediyorlardı

$$\frac{5}{12} = \frac{1}{3} + \frac{1}{12} = \overline{\text{III}} \overline{\text{NII}}$$

$$\overline{\text{NII}} \overline{\text{IIII}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{18} = \frac{5}{9}$$

Eski Mısırda Cebir

Yanlış varsayım metodu ile çözüme örnek (Rhind papirüsünden):

24. Problem:

Bir miktar ki, ona dörtte birini eklediğimizde, bu miktar on beş olur. Bu miktar nedir?

Çözümü:

Bilinmeyen miktar dört olsun. (Dörtte biri eklendiği için)

Yerine koyarsak, eşitliğin bir tarafı öbür tarafına eşit olmuyor.

Öyleyse dört değerini üç ile çarpar, sonucu bulurum.

(Bir taraf öbürünün üç katı olduğu için)

Sonuç 12 olur.

Eski Mısır'da vergi miktarının belirlenmesi, bina yapımı vb. işler için orantılar önemli olduğundan, yukarıdaki çözümde de orantısal düşünmenin kullanıldığı görülmektedir.

Rhind papirüsünde geometrik artan dizi problemi:

79. Problem:

“Yedi evin her birinin yedi kedisi ve her kedinin kovaladığı yedi fare vardır. Evler, kediler ve fareler toplamı nedir?”

Çözümü:

7 ev + 49 kedi (7'nin karesi) + 343 fare (7'nin küpü) = 399 olur.

Mısır matematiğinde cebir işlemlerinin temel özellikleri

- 1- Cebir henüz sözlü safhadadır.
- 2- Aynı türde birçok problem benzer yollarla çözülmüş, ancak problem çözümlerinde formül verilmemiştir.
- 3- Farklı kesirlerin, birim kesirler cinsinden yazılarak hesap yapılması tercih edilmiştir.
- 4- 1. ve 2. derece denklemlerin çözümü biliniyordu.
- 5- Geometriye kıyasla cebir bilgileri daha azdır.

Eski Mısırda Geometri

Rhind papirüsünde ikizkenar üçgenin alanının hesaplanması

Üçgenin taban uzunluğu ile yüksekliğinin çarpımının yarısı olarak verilmiştir

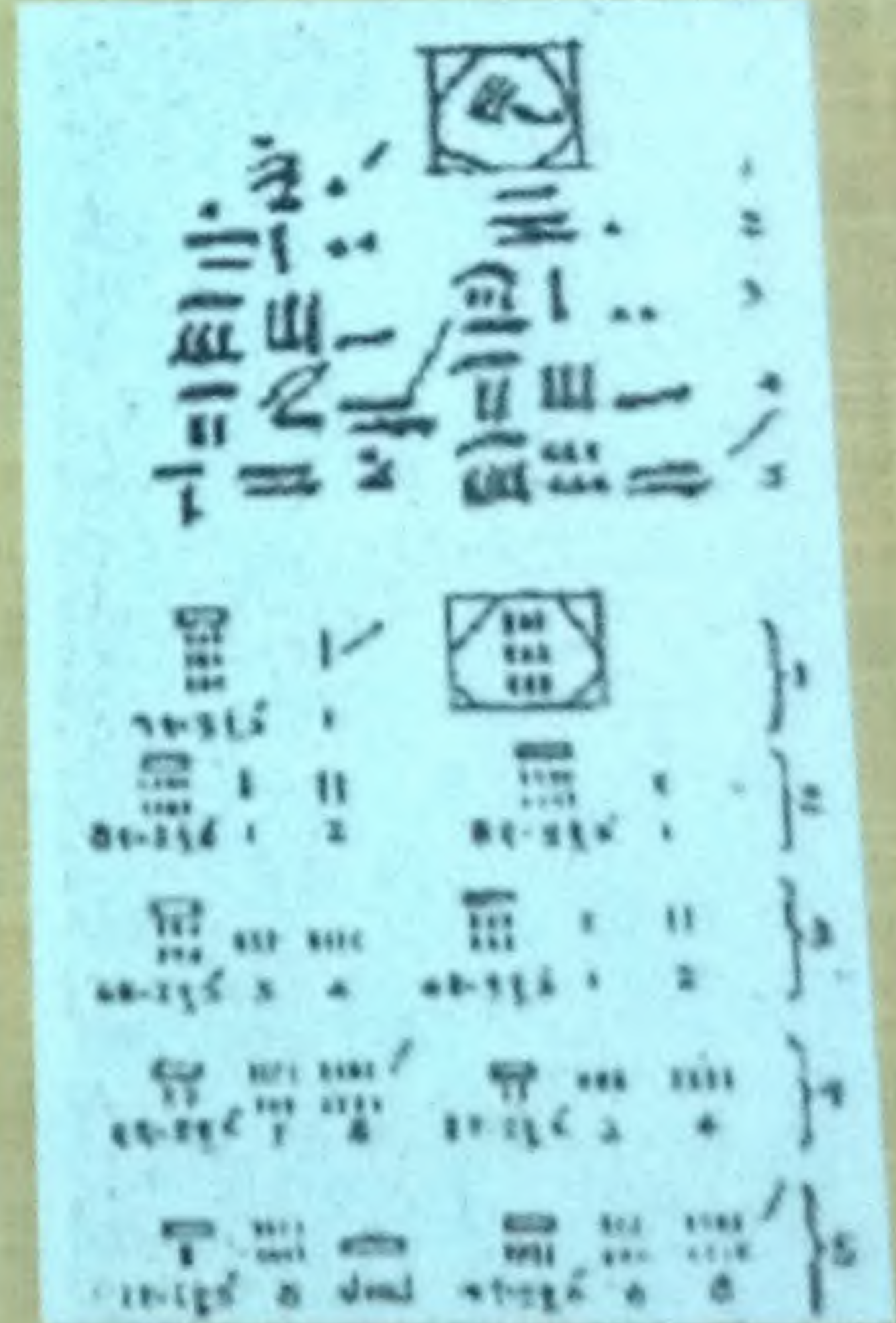


Rhind papirüsünde daire alanının hesaplanması

48.problem: Yuvarlak bir tarlanın çapı 9 birim ise, alanı nedir?

Çapın 1/9'unu çaptan çıkar, 8 kalır. 8'i 8 kez hesapla, 64 bulursun. İşte bu arazinin alanı olur.

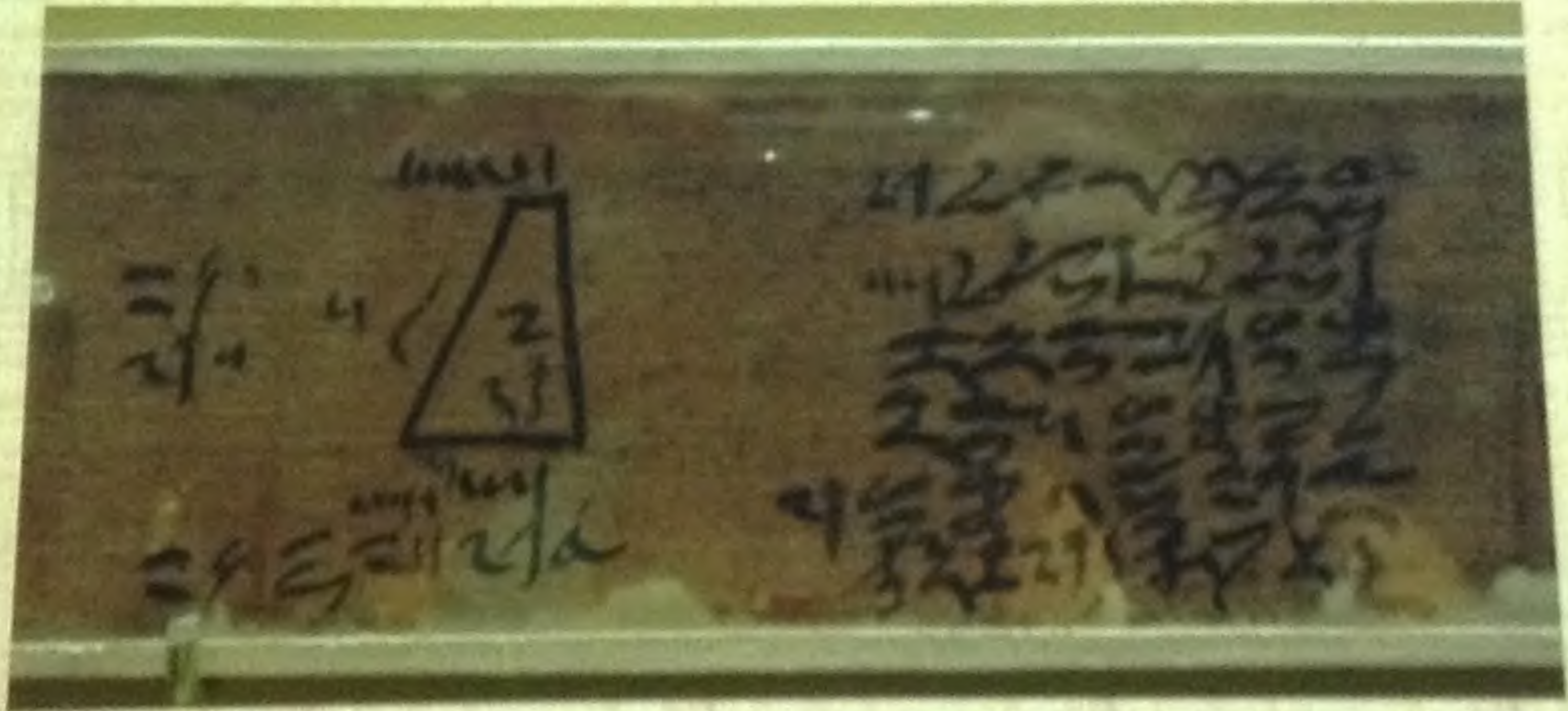
Rhind Papirüsü, "çemberi kareleme", yani bir daire ile alanı aynı olan bir kare çizme çabalarının yazılı ilk kaydıdır. Kenar uzunluğu, daire çapının 8/9'una eşit bir kare yardımıyla daire alanı hesaplanır.



Moskova/Golenishchev Papirüsü (M.Ö.1850, 13. Sülale dönemi)

5 metre uzunluğundadır, 25 adet problem içerir.

1893'te Rus araştırmacı Vladimir Golenishchev tarafından satın alınmıştır. Bugün Moskova'daki Puşkin Devlet Güzel Sanatlar Müzesi koleksiyonunda bulunmaktadır.



Rus Mısırbilimci
Vladimir Semyonoviç Golenishchev
(1856-1947)



Moskova Papirüsündeki bazı problemler:

4. problem: üçgen alanının hesaplanması

5., 8., 9., 12., 13., 15., 16., 20. ve 22. problemler: ekmek ve bira miktarlarının ölçülmesi

6. problem: alanı verilen bir dikdörtgenin taban uzunluğu ve yüksekliğinin hesaplanması

7. ve 17. problemler: alanı verilen bir üçgenin taban uzunluğu ve yüksekliğinin hesaplanması

10. problem (*pefsu* problemi): bir düzlemle kesilen bir küre parçasının hacminin ve yüzey alanının hesaplanması

11. problem (*baku* problemi): işçilere verilecek ekmek miktarının hesabı

14. problem: bir düzlemle kesilen bir piramidin hacminin hesaplanması

19. ve 25. problemler (*Aha* problemleri): bir bilinmeyenli denklem çözümü

25. problem (*pefsu* problemi): 1 *hekat*lık arpadan elde edilen bira miktarının *pefsu* cinsinden ölçülmesi problemi

Moskova papirüsünde tepesi kesik piramidin hacminin hesaplanması ile ilgili olan 14. problem

Alt taban kenarı 4, üst taban kenarı 2, yüksekliği 6 kübit olan, tepesi kesik bir kare piramidin hacmini bulalım. Alt taban kenarı olan 4'ün karesini **hesapla, 16 bulursun.** Üst taban kenarının uzunluğu olan 2'nin karesini **hesapla, 4 bulursun.** Bundan sonra tabanların kenar uzunlukları çarpılmıştır. 4'ün 2 katı 8 olur. 16, 4 ve 8 sonuçlarını topla, 28 elde edersin.

Son olarak da yüksekliğin üçte biri olan 2, bulunan bu sonuçla çarpılmıştır. 6'nın $\frac{1}{3}$ 'ünü hesapla, 2 bulursun. 2 kez 28 56 olur. Bulduğun 56, aradığın hacim olur.

Bu problem bize Mısırlıların, kesik kare piramidin hacmini veren formülü ($V = \frac{h}{3}(a^2 + ab + b^2)$) bildiklerini göstermektedir. (Alt taban kenar uzunluğu a, üst taban kenar uzunluğu b, yükseklik h)

